

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-186550

(43)Date of publication of application : 08.07.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/1333
G02F 1/13

(21)Application number : 04-356076

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.12.1992

(72)Inventor : MATSUMOTO FUMINAO

(54) PLASTIC FILM SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the plastic substrate for a liquid crystal display device which can be controlled in the curling amt. and size of the substrate and has high rigidity and surface hardness and excellent chemical resistance.

CONSTITUTION: This plastic substrate for the liquid crystal display device consists of a composite film formed by laminating 2 kinds of high-polymer resin layers. At least one layer of the composite film of such plastic film substrate for the liquid crystal display device are layers exhibiting hygroscopic expandability by the amt. of the moisture contained therein.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-186550

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	9225-2K		
1/13	1 0 1	9315-2K		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-356076

(22)出願日 平成4年(1992)12月18日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 松本 文直

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 弁理士 友松 英爾 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置用プラスチックフィルム基板および液晶表示装置の製造方法

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、基板のカール量や寸法を制御することができ、かつ剛性及び表面硬度が大きく、耐薬品性に富んだ液晶表示装置用プラスチック基板を提供することにある。

【構成】 2種類以上の高分子樹脂層が積層された複合フィルムから成る液晶表示用プラスチックフィルム基板において、該複合フィルムの少なくとも1層が、含有水分量により吸湿膨張性を示す層であることを特徴とする液晶表示装置用プラスチックフィルム基板。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2種類以上の高分子樹脂層が積層された複合フィルムから成る液晶表示用プラスチックフィルム基板において、該複合フィルムの少なくとも1層が、含有水分量により吸湿膨張性を示す層であることを特徴とする液晶表示装置用プラスチックフィルム基板。

【請求項2】 前記含有水分量により吸湿膨張性を示す層が、吸湿膨張係数が $5 \sim 30 \times 10^{-5} / \text{cm}^2 / \% \text{RH}$ である層である請求項1記載の液晶表示装置用プラスチックフィルム基板。

【請求項3】 前記複合フィルムの少なくとも1層が、エンジニアリングプラスチックフィルムである請求項1または2記載の液晶表示装置用プラスチックフィルム基板。

【請求項4】 請求項1、2または3記載の液晶表示装置用プラスチックフィルム基板の最表面に、ハードコート層を設けたことを特徴とする液晶表示装置用プラスチックフィルム基板。

【請求項5】 前記ハードコート層が無機物質コート層であり、かつ該無機物質コート層と高分子樹脂層の中間に、両層の中間的性質を示す無機高分子物質系のバッファ層を設けた請求項4記載の液晶表示装置用プラスチックフィルム基板。

【請求項6】 製膜およびパターンニング工程を有する液晶表示装置パネルの製造方法において、請求項1、2、3、4または5記載のプラスチックフィルム基板の含有水分量を制御することにより、該基板のカール量や寸法を制御する工程を有することを特徴とする液晶表示装置パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、液晶表示装置用プラスチックフィルム基板に関する。

【0002】

【従来技術】液晶表示装置は、軽い、薄い、低消費電力等の利点から広く実用化が進んでいる。これまでの液晶表示装置用の基板としては0.7～1.1mmのガラスが用いられてきたが、表示装置をより薄く、より軽くするために高分子樹脂フィルムを基板に使用した液晶表示装置の研究、開発がさかに行われている。液晶表示装置用の基板には光学的特性の他に、製造プロセスにおける耐薬品性、耐熱性、寸法安定性、ガスバリア性等が必要である。単一の高分子材料ではこれらの要求を満たすことが難しいため、耐熱性の良いエンジニアリングプラスチックフィルムをベースとして複数の高分子樹脂を積層した複合フィルムが提案されている（特開平2-825、特開平2-68519）。液晶表示装置の表示方式は、時計、計算機等に使用されているセグメント方式とワードプロセッサ、ハンドヘルドコンピューター等に使用されているドットマトリックス方式に大別される。

また、ドットマトリックス方式は各画素にスイッチング素子をもつアクティブマトリックス方式とストライプ状にパターンニングされた電極のみをもつ単純マトリックス方式に分類される。セグメント方式はドットマトリックス方式に比べ、一つの画素の面積が大きく、電極加工に必要な精度も低い。また、アクティブマトリックス方式は、単純マトリックス方式に比べ、プロセス温度も高く、高い電極加工精度を要する。高分子樹脂フィルムを基板として、現在実用化が進んでいるのは比較的基板の寸法安定性や高い耐熱性を必要としないセグメント方式または小さい表示面積の単純マトリックス方式の液晶表示装置である。液晶表示装置のパネル製造工程は多くの製膜、パターンニング工程を有する。例えばカラーフィルターやアクティブマトリックス方式のスイッチング素子を作製するには2～5回の製膜、パターンニング工程を繰返し必要とする。最も製造工程の短いモノクロ表示の単純マトリックス方式の場合でも、透明電極の製膜、パターンニング、配向膜の製膜といった工程が必要である。高分子樹脂フィルムはガラスに比べて厚みが薄く、材料の弾性率も小さいため、フィルム上に新たな製膜を行った場合、膜の内部応力や製膜時の熱応力でフィルムがカールしたり、寸法変化を起こしたりする。パターンニング、配向膜の印刷、ラビング、スパーサーの散布、シール剤の印刷、パネルの貼りあわせ等、ほとんどの工程において、フィルム基板は試料ステージに真空吸着で固定される。これらの工程において、フィルムにカール（特に凹状）があると吸着不良を発生して基板の固定ができなくなってしまう。また、基板の寸法変化は既にパターンニングされた下地膜に対する位置合わせを不可能にしてしまう。例えば基板が200ppmの寸法変化を起こした場合、パターン間距離が50mmでは10μmのアライメントずれであるが、パターン間距離が200mmになると40μmものアライメントずれを生じてしまう。このため大面積のカラーフィルターやパターンニング工程に3～5μmの位置合わせ精度を必要とするアクティブマトリックス方式のスイッチング素子を高分子樹脂フィルム基板に作製することは困難であった。本出願人は、このような課題を解決するためにプラスチック基板の両面に無機材料層を設けることを提案している（特願平3-189336号）。

【0003】

【目的】本発明は、基板のカール量や寸法を制御することができ、かつ剛性及び表面硬度が大きく、耐薬品性に富んだ液晶表示装置用プラスチック基板の提供を目的とする。

【0004】

【構成】本発明は、吸湿膨張係数の大きな高分子樹脂をエンジニアリングプラスチックフィルムの片方の面に積層した複合フィルムに関し、該複合フィルムは、そのカール方向及び、カール量、基板寸法等をフィルム内の水

分量、特に吸湿膨張係数の大きな高分子樹脂内の水分量を調湿工程においてコントロールすることによって制御することができる。本発明で使用する吸湿膨張係数が大きな高分子樹脂としては、硝酸セルロース、セルローストリアセテート、ポリアクリロニトリル、エチレンビニルアルコール共重合体等の高分子樹脂が挙げられ、これら樹脂の吸湿膨張係数は、 $5 \sim 30 \times 10^{-5} / \text{cm}^2 / \% \text{RH}$ である。また、エンジニアリングプラスチックとしては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリアリレート（PAR）、ポリサルフォン（PS）、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリイミド（PI）などがある。ただ、一般に吸湿膨張係数の大きな高分子樹脂は弾性率、表面硬度も小さく、耐薬品性に劣る場合が多く、エンジニアリングプラスチックは、高分子樹脂としては耐熱性、寸法安定性に優れているものの、弾性率が小さいので外部からの力によって容易に寸法変化を起こす（上記エンジニアリングプラスチックの吸湿膨張係数は、 $0.1 \sim 0.5 \times 10^{-5} / \text{cm}^2 / \% \text{RH}$ である。）。

【0005】そこで、本発明においては、前記複合フィルムの最表面にこれらの性質を改善するためにハードコート層を設けることが好ましい。ハードコート層としては、剛性及び表面硬度が大きく、かつ耐薬品性に富んだものが好ましい。このようなハードコート層を設けることにより、フィルム全体の剛性、耐薬品性を増すとともに、調湿工程以外のパネル製造工程においてフィルム内の水分量変化を抑えることができる。このようなハードコート層の材料としてはエポキシ系、アクリル系、シリコン系等の高分子樹脂や金属酸化物、ガラス、セラミックス等の無機物がある。高分子樹脂コート膜は樹脂やモノマーが溶解している溶剤を基板に塗布したのちに熱硬化もしくは紫外線で硬化させる方法が用いられる。一方、溶解無機コート膜の製膜方法としては蒸着、スパッタ等の真空製膜や無機材料を塗布したのち高温で焼成する方法があるが、高分子樹脂フィルムの耐熱性からコート材料及びコート方法は限定される。しかしながら基板の剛性や、耐溶剤性、寸法安定性を高めるためには無機コート膜のほうが優れている。

【0006】無機コート層を構成する無機材料としては、 SiO_2 、 SiO 、 $\text{Si}:\text{O}:\text{N}$ 、 $\text{Si}:\text{O}:\text{H}$ 、 $\text{Si}:\text{N}:\text{H}$ 、 $\text{Si}:\text{O}:\text{N}:\text{H}$ 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 ZnS 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 AlN 、 MgO 、 GeO 、 ZrO_2 、 Nb_2O_5 、 SiC 、 Ta_2O_5 などの無機物質、あるいはフッ素を含有したケイ素化合物である $\text{SiO}:\text{F}$ 、 $\text{SiO}_2:\text{F}$ 、 $\text{SiOx}:\text{F}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{F}$ 、 $\text{SiNx}:\text{F}$ 、 $\text{SiON}:\text{F}$ 、 $\text{SiC}:\text{F}$ 、 $\text{SiOx}:\text{CFy}$ 等が挙げられ、これら材料をスパッタ法、蒸着法、プラズマCVD法等により $500 \text{ \AA} \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1000 \text{ \AA} \sim 1 \mu\text{m}$ の厚さで製膜される。また、高分子樹脂に無機コート膜を積層する場合、高分子

樹脂に無機コート膜の密着性を高めるために、高分子樹脂と無機コート膜の間に両材料の中間的性質を示す無機高分子物質系のバッファ層を設けたほうがよい。このような無機高分子物質系のバッファ層としては、たとえば、 $(\text{Si})_n$ 、 $(\text{BC}_6\text{H}_5)_n$ 、 $(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_n$ 、 $(\text{NPCl}_2)_n$ 、 $(\text{CH}_3\text{OLi})_n$ 等が挙げられる。本発明の液晶表示装置用プラスチックフィルム基板は、複合フィルム内の水分量はフィルムが置かれている環境（温度、湿度）によって変化する。しかしながらこのような水分量の変化はかなりゆっくりとしたものである。フィルム内の水分量を急激に変化させることを所望するような場合には、ベーク、リンスの手段を採用することができる。フィルムを 100°C 程度でベキングするとハードコート層の有無にかかわらずフィルム内の水分は大幅に減少し、吸湿膨張層は収縮する。逆にフィルムを水にさらすことによりフィルム内の水分は増加して、吸湿膨張層は膨張する。このような調湿工程を液晶パネル製造工程を組み込むことによって、基板吸着やパターンニングにおける基板のカールや寸法を制御することができる。以下、実施例を示す。

【0007】

【実施例】

実施例1

一軸延伸された厚さ $100 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に $10 \mu\text{m}$ 厚程度のトリアセテートを塩化メチレンを溶媒として塗布した。トリアセテートを塗布していない面にスパッタリング法で 1000 \AA のITO透明導電膜を形成した。この透明導電膜を $330 \mu\text{m}$ ピッチ、 $300 \mu\text{m}$ 巾のストライプ状に加工したのち、可溶性ポリイミドからなる配向膜を塗布、 120°C で焼成した。トリアセテートを塗布していない場合、配向膜焼成後の基板は凹状にカールしており、ラビング用の試料ステージに固定しにくい。このため、従来ではラビング中にフィルム基板が試料ステージから離脱するという問題があった。配向膜焼成後の基板は裏面のトリアセテート層が収縮しているため、凸状のカールをしている。このため、ラビングステージに容易に吸着固定することができた。

【0008】実施例2

厚さ $100 \mu\text{m}$ のポリエーテルサルフォンフィルムの片面に $10 \mu\text{m}$ のポリアクリロニトリル層を設けたのちフィルムの両面を熱硬化型のアクリル樹脂でコーティングした。アクリロニトリル層のない側に光硬化型のアクリル樹脂に顔料を分散させたブラックレジストを $1 \mu\text{m}$ 塗布、 90°C でプリベークを行った。プリベーク10分後に $110 \mu\text{m}$ ピッチ、 $20 \mu\text{m}$ 巾のブラックストライプパターンの露光を行い、続いてアルカリ水溶液で現像した。 150°C の熱処理ののち赤の顔料を分散させた光硬化型のアクリル樹脂を $2 \mu\text{m}$ 塗布、 90°C でプリベークを行った。プリベーク10分後に $330 \mu\text{m}$ ピッチ、1

00 μm 巾のレッドストライプパターンの露光を行った。プリベーク直後の基板はポリアクリロニトリル層が収縮しているため、先にパターンニングしたブラックストライプのピッチは110 μm より小さなものになっている。しかし、この基板を室内に放置することによってブラックストライプのピッチは次第に広がっていく。ブラックストライプのピッチは時間とともに変化してゆくので、プリベークから露光までの時間を管理することによって、すでに形成されているパターンにずれなくアライメントができる。吸湿膨張層が露出しているとベーク後の基板寸法変化は非常に速い。しかし、ハードコート層を設けたことにより基板寸法の時間変化が緩やかになり、プロセスマージンを広くすることができた。同様にして緑と青のストライプパターンを形成、ストライプ状のカラーフィルターを作製した。

【0009】実施例3

厚さ100 μm のポリアリレートフィルムの片面に10 μm のトリアセテート層を設けたのちフィルムの両面に厚さ5000 Å の SiO_2 膜を真空蒸着によって製膜した。トリアセテート層のない側にスパッタリングにより厚さ1000 Å のクロム膜を製膜した。続いてパターンニングを行い、MIM素子の電極とした。クロムは非常に膜応力が強いので、フィルムのハードコート層が高分

子樹脂の場合、パターンニングプロセスにおいてクラックを起こしてしまう。しかし、このようにフィルムの表面を固い無機膜で被うことによりクラックの発生を防ぐことができた。 SiO_2 の反応性スパッタリングによって絶縁膜を形成、つづいてスパッタリングによって透明導電膜を製膜した。クロムパターンに合わせて、透明電極のパターンニングを行い、プラスチックフィルム上にMIM素子を作製した。このパターンニング工程においても実施例2と同様な寸法制御を行うことによってアライメントが可能となった。

【0010】実施例4

厚さ100 μm のポリエーテルサルフォンフィルムの片面に10 μm のポリアクリロニトリル層を設けたのちフィルムの両面にホスファゼン系のコーティング剤を2 μm 塗布したのち両面に2000 Å の AlN 膜をスパッタリングで製膜した。このフィルムは、有機系のレジスト剥離液中で加熱してもフィルムにダメージが認められなかった。

【0011】

【効果】高分子樹脂から成る液晶表示装置用フィルム基板に吸湿膨張係数の大きい樹脂層を設けることによって液晶パネル製造工程における基板のカールや基板寸法を制御することができた。